Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002597

International filing date:

18 February 2005 (18.02.2005)

Document type:

Certified copy of priority document

Document details:

Country/Office: JP

Number:

2004-043562

Filing date:

19 February 2004 (19.02.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in

compliance with Rule 17.1(a) or (b)





【書類名】特許請求の範囲

【請求項1】

パケットを含む無線信号を受信する受信手段と、

パケット転送の経路が切れたことを検出する検出手段と、

パケット転送の経路が切れた場合、前記パケットの宛先への経路探索要求をブロードキ ャスト送信し、また前記パケットの送信元に前記パケット転送の経路が切れたことを通知 する送信手段と、

を具備することを特徴とするパケットルーティング装置。

【請求項2】

受信した信号の内容を判断する制御手段と、

パケットの転送経路を探索する経路探索パケット処理手段と、

前記受信手段は、パケットを中継する装置より中継された前記パケットの宛先への経路 探索要求、またはパケット転送の経路が切れたことにより前記パケットの送信元から送信 された経路再構築の要求を含む無線信号を受信し、

前記制御手段は、パケットを中継する装置より中継された前記パケットの宛先への経路 探索要求と、パケット転送の経路が切れたことにより前記パケットの送信元から送信され た経路再構築の要求と区別し、

経路探索パケット処理手段は、パケットを中継する装置より中継された前記パケットの 宛先への経路探索要求を受信した場合に、パケットの転送経路を探索し、

パケット転送の経路が切れたことにより前記パケットの送信元から送信された経路再構 築の要求を受信した場合に、再構築するパケットの経路を探索することを特徴とする請求 項1に記載のパケットルーティング装置。

【請求項3】

複数の無線端末装置を経由して宛先の無線端末装置にパケットを送信するシステムにお いて、パケットを中継する無線端末装置が経路断を監視し、経路断を検出した無線端末装 置が、パケットの宛先の無線端末装置に経路検索パケットを送信するとともに、送信元の 無線端末装置に経路断を通知し、中継する無線端末装置は、経路検索パケットに従ってパ ケット伝送の経路を再構築し、送信元の無線端末装置は、経路断の情報を受け取った場合。 に経路再構築を行うことを特徴とするパケットルーティング方法。



【魯類名】明細魯

【発明の名称】パケットルーティング方法およびパケットルーティング装置 【技術分野】

[0001]

本発明は、パケットルーティング方法およびパケットルーティング装置に関し、特に無 線端末の移動が頻繁である無線アドホックネットワークに用いて好適なパケットルーティ ング方法およびパケットルーティング装置に関する。

【背景技術】

[0002]

自由に動き回る複数の無線端末同士が互いに通信を行うアドホックネットワーク上で無線 パケット通信を行う従来技術として、IETF(Internet Engineering Task Force)の MANET (Mobile Adhoc NETworks) ワーキンググループで標準化中のAODV (Adhoc On-demand Distance Vector:例えば非特許文献1) ルーティングプロトコルがある。

[0003]

MANETでは、データパケットの発信元である送信元端末と当該データパケットの送 信先である宛先端末とが距離などの関係で直接通信できない場合であっても、送信元端末 と宛先端末との間に存在する1又は複数の無線端末を利用できる場合には、それらの無線 端末をデータパケットの中継を行う中継端末として利用することにより、送信元端末から 宛先端末へのデータ転送を行うことができる。

[0004]

この送信元端末から宛先端末までの通信経路の構築を行うにあたり、MANETでは大 きく分けて2つの方法が論じられている。1つはAODVなどの、アプリケーション等か ら通信要求が発生した場合にのみ通信経路を構築するオンデマンド型のルーティングプロ トコルであり、もう1つは、OLSR (Optimized Link State Routing: RFC3626) など の、有線ネットワークにおけるルーティングプロトコルと同様に、定期的に経路構築のた めのパケットを送出して全ての端末への経路構築(更新)を行うテーブル駆動型のルーテ ィングプロトコルである。

[0005]

各端末がデータを送る頻度が高い場合には,予め経路を構築しておくテーブル駆動型の 方が有利であるが、その経路構築(更新)のために定期的に通信帯域を消費してしまうた め、無線媒体を共有するような場合、他のデータ送信中の端末に影響を及ぼす可能性が高 くなる。一方で、オンデマンド型は、データ送信のたびに経路発見をするため個々の送信 コストが高くなる一方で、定期的に消費する通信帯域は発生しないため、他の端末に及ぼ す影響や消費電力が小さく済む。

[0006]

このため、バッテリーで駆動するような端末において無線アドホックネットワークを構 築するような場合、オンデマンド型のルーティングプロトコルを用いることが一般的であ る。

[0007]

ところが、オンデマンド型のルーティングプロトコルを用いた無線アドホックネットワ ークにおいて、データパケットの中継中において、特定された通信経路上の無線端末が移 動または電源を切るなどすると、データパケットを中継できなくなってしまうため、こう した場合には新たな通信経路を確保する必要がある。

· 【0.0 0.8 】.

一般に、通信経路を確保する方法としては、通信経路構築のためのパケットをブロード キャスト送信し、その結果を各無線端末が受け取ることで通信経路を構築する方法が用い られる。上記のAODVプロトコルにおいては、図12~図17のように通信経路の再構 築が行われる。なお、これらの図において、符号Sは送信元端末、符号Tは宛先端末、符 号A~Iは何れも中継端末であり、このことは以下に掲げる各図面においても同様である



[0009]

ここでは、図12に示すように、送信元の無線アドホック端末20→中継の無線アドホ ック端末13→中継の無線アドホック端末16→中継する無線アドホック端末18→宛先 の無線アドホック端末21という送信経路でデータパケットを送信していたが、宛先の無 線アドホック端末21が移動するなどしてデータパケットを中継できなくなった場合に、 それを認識した中継する無線アドホック端末18は、経路の更新が必要であると判断する

[0010]

すなわち、中継する無線アドホック端末18は、例えば電波受信レベルを見てそれがあ る一定のレベルを下回ったことから、宛先の無線アドホック端末21との間における通信 状態が悪化したことを検出し、この宛先の無線アドホック端末21への経路として無線ア ドホック端末18を使用している直前の端末(ここでは、無線アドホック端末206)の 存在を検索し、存在するならば図15のようにこの経路が使用できなくなったことを通知 するための経路エラーパケットをその経路を使用している直前の端末に対して送信する。

 $[0\ 0\ 1\ 1]$

この経路エラーパケットを受信した端末は、さらに自端末を経路上に指定している直前 の端末が無いかを調べ、存在するならばその端末に対して経路エラーパケットを送信する 。これを繰り返すことにより、送信元の無線アドホック端末20まで経路エラーパケット が転送され、送信元の無線アドホック端末20では、もう一度宛先の無線アドホック端末 2 1までの経路を図16のように経路探索パケットをフラッディングし、図17のように 戻って来る経路応答パケットのやり取りの中で再構築する。

[0012]

しかしながら、経路断を検出した中継する無線アドホック端末18が、ある程度宛先の 無線アドホック端末21に近い場合には、その経路の修復を中継する無線アドホック端末 18にて行うことができる。その場合には、図13に示すように、中継する無線アドホッ ク端末18は宛先の無線アドホック端末21への経路を検索する為の経路検索パケットを フラッディングする。

[0013]

ただし、この経路検索パケットの広がる範囲は、パケットの送信元の無線アドホック端 末20まで届かないように計算されて調整される。この経路検索パケットを受信した各中 継端末は転送が許される限りフラッディングを繰り返し、最終的に宛先の無線アドホック 端末21に転送される。経路検索パケットを受信した宛先の無線アドホック端末21は、 図14に示すように、経路検索パケットを送信した中継の無線アドホック端末19に対し て経路応答パケットを送信し、中継の無線アドホック端末19は受信した経路応答パケッ トを中継する無線アドホック端末18に転送することで、中継する無線アドホック端末1 8から宛先の無線アドホック端末21への経路が構築される。

[0014]

これにより、もともとは送信元の無線アドホック端末20→中継の無線アドホック端末 13→中継の無線アドホック端末16→中継する無線アドホック端末18→宛先の無線ア ドホック端末21であった経路が、送信元の無線アドホック端末20→中継の無線アドホ ック端末13→中継の無線アドホック端末16→中継する無線アドホック端末18→中継 の無線アドホック端末19→宛先の無線アドホック端末21と修復され、送信元-宛先間 の通信が継続される。

[0015]

また、この場合、元々の経路よりも中継回数が増加しているため、図15の経路断を検 出した場合の経路エラーバケットの送出と同様に、中継する無線アドホック端末18は、 送信元の無線アドホック端末20に対して、以前の経路よりも中継回数が増加した経路で 経路修復を行ったことを示す情報を経路エラーパケットに含めて送信する。

[0016]

この経路エラーパケットを受信した送信元の無線アドホック端末20は、継続してこの 出証特2005-3028370



修復された経路を使用しても良いし、図16で示す経路検索パケットと経路応答パケット のやり取りで新たな経路を再構築しても良い。

【非特許文献1】RFC3561

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

[0017]

しかしながら、上記のAODVプロトコルにおける中継端末での経路修復の時、中継端 末による宛先端末への経路検索パケットの送信後、ある一定時間、宛先端末からの経路応 答パケットの到着を待つ。その期間内に経路応答パケットが到着しなかった場合は、経路 修復不可能と判断して、送信元端末に対して経路エラーパケットを送信するため、送信元 端末への経路エラー通知が遅れ、送信元端末による宛先端末への再経路構築が行われるま での時間が増加してしまう。

[0018]

また、一定期間内に、宛先端末から経路応答パケットを受信した場合においても、送信 元端末から宛先端末への経路として、通信断を検出した中継端末を経由しないものが最適 な経路であることも考えられる(図15の通信経路よりも図17の通信経路のほうが、中 継回数が少なくて済む)。さらに、この場合、中継回数が前よりも増加しているので、経 路修復後に送信元端末に対して経路修復を通知する経路エラーパケットを送信するため、 送信元端末への経路修復の通知が遅れ、送信元端末による宛先端末への最適な経路構築が 行われるまでの時間が増加する。

[0019]

このように、従来の装置においては、迅速な経路修復と最適な経路による通信の継続を 同時に実現することが難しいという問題がある。

[0020]

本発明は、上記の点を鑑みてなされたものであり、ネットワーク上で経路再構築を行う にあたって、中継断を検出した中継端末による宛先端末への経路修復と並行して送信元端 末による宛先端末への経路再構築を行うことにより、迅速な経路修復と最適な経路による 通信の継続を同時に実現するパケットルーティング方法およびパケットルーティング装置 を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

[0021]

本発明のパケットルーティング装置は、パケットを含む無線信号を受信する受信手段と 、パケット転送の経路が切れたことを検出する検出手段と、パケット転送の経路が切れた 場合、前記パケットの宛先への経路探索要求をブロードキャスト送信し、また前記パケッ トの送信元に前記パケット転送の経路が切れたことを通知する送信手段と、を具備する構 成を採る。

[0022]

この構成によれば、経路断を検出した中継端末が、宛先端末へ経路検索パケットを送信 するとともに、送信元端末へ経路断を通知することにより、中継端末による迅速な宛先端 末への経路修復ができるとともに、送信元端末による最適な経路の検索を開始するまでの 時間を短縮できる。また、中継端末による宛先端末への経路修復が失敗した場合でも、送 信元端末による宛先端末への経路検索を開始するまでの時間を短縮できる。

本発明のパケットルーティング装置は、受信した信号の内容を判断する制御手段と、パ ケットの転送経路を探索する経路探索パケット処理手段と、前記受信手段は、パケットを 中継する装置より中継された前記パケットの宛先への経路探索要求、またはパケット転送 の経路が切れたことにより前記パケットの送信元から送信された経路再構築の要求を含む 無線信号を受信し、前記制御手段は、パケットを中継する装置より中継された前記パケッ トの宛先への経路探索要求と、パケット転送の経路が切れたことにより前記パケットの送 信元から送信された経路再構築の要求と区別し、経路探索パケット処理手段は、パケット



を中継する装置より中継された前記パケットの宛先への経路探索要求を受信した場合に、 パケットの転送経路を探索し、パケット転送の経路が切れたことにより前記パケットの送 信元から送信された経路再構築の要求を受信した場合に、再構築するパケットの経路を探 索する構成を採る。

[0024]

この構成によれば、経路破損箇所の下流側端末において、経路修復のためのルートと経 路再構築のためのルートを識別して経路応答することにより、同一の送信元端末からの異 なる経路要求を同時に受信しても、複数の経路を同時に構築することができる。

[0025]

本発明のパケットルーティング方法は、複数の無線端末装置を経由して宛先の無線端末装置にパケットを送信するシステムにおいて、パケットを中継する無線端末装置が経路断を監視し、経路断を検出した無線端末装置が、パケットの宛先の無線端末装置に経路検索パケットを送信するとともに、送信元の無線端末装置に経路断を通知し、中継する無線端末装置は、経路検索パケットに従ってパケット伝送の経路を再構築し、送信元の無線端末装置は、経路断の情報を受け取った場合に経路再構築を行うようにした。

[0026]

この方法によれば、経路断を検出した中継端末が、宛先端末へ経路検索パケットを送信するとともに、送信元端末へ経路断を通知することにより、中継端末による迅速な宛先端末への経路修復ができるとともに、送信元端末による最適な経路の検索を開始するまでの時間を短縮できる。また、中継端末による宛先端末への経路修復が失敗した場合でも、送信元端末による宛先端末への経路検索を開始するまでの時間を短縮できる。

【発明の効果】

[0027]

以上説明したように、本発明のパケットルーティング方法およびパケットルーティング 装置によれば、迅速な経路修復と最適な経路による通信の継続を同時に実現することがで きる

【発明を実施するための最良の形態】

[0028]

本発明の骨子は、経路断を検出した中継端末が、宛先端末へ経路検索パケットを送信するとともに、送信元端末へ経路断を通知することにより、中継端末による迅速な宛先端末への経路修復ができるとともに、送信元端末による最適な経路の検索を開始するまでの時間を短縮することである。また、中継端末による宛先端末への経路修復が失敗した場合でも、送信元端末による宛先端末への経路検索を開始するまでの時間を短縮することである

[0029]

また、本実施の形態のパケットルーティング装置によれば、経路破損箇所の下流側端末において、経路修復のためのルートと経路再構築のためのルートを識別して経路応答することにより、同一の送信元端末からの異なる経路要求を同時に受信しても、複数の経路を同時に構築することができる。

[0030]

以下、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

[0031]

(実施の形態)

図1は、本発明の実施の形態に係る無線アドホック端末の構成を示すブロック図である。図1の無線アドホック端末100は、送受信アンテナ101と、サーキュレータ102と、無線受信部103と、無線送信部104と、制御部105と、経路エラーパケット処理部111と、データ発信パケット処理部112と、経路応答パケット処理部113と、データ中継パケット処理部114と、経路検索パケット処理部115と、経路修復キャッシュ116と、ルーティング上位部117と、から主に構成される。

[0032]



図1において、無線受信部103は、サーキュレータ102を介して送受信アンテナ1 01で受信されたパケットデータを含む無線信号を受信する。また、無線受信部103は 、通信相手からの信号の電界強度の低下からアドホックネットワークの切断を検出する。

[0033]

無線送信部104は、経路検索パケット、経路応答パケット等を含む無線信号を、サー キュレータ102を介して送受信アンテナ101から送信する。制御部105は、アドホ ックネットワークが切断された場合、宛先の無線アドホッグ端末に経路検索パケットを送 信する経路修復の処理とともに、送信元の無線アドホック端末に経路断を通知する経路再 構築処理を行う。

[0034]

経路エラーパケット処理部111は、経路が切断された場合に、経路エラーパケットを 送信する制御を行う。データ発信パケット処理部112は、制御部105を介してルーテ ィング上位部117から受信したデータ発信パケットの受信処理を実行する。

[0035]

経路応答パケット処理部113は、経路応答パケットを中継するか否かを判定して経路 応答の処理を行う。データ中継パケット処理部114は、経路修復キャッシュ116を参 照し、既に記憶されている中継端末が存在するかどうか確認し、パケットを伝送する中継 端末の数が所定の数以上か未満かを判断し、経路設定の処理を行う。

[0036]

経路検索パケット処理部115は、経路検索パケットの処理を行う。経路修復キャッシ ユ 1 1 6 は、中継する無線アドホック端末から送信された経路修復のための経路検索パケ ットの内容を記憶する。ルーティング上位部117は、上位プロトコルでの処理を行う。

[0037]

次に、本実施の形態に係る無線アドホック端末の動作について説明する。図2~5は、 本発明の実施の形態に係る無線アドホック端末を利用したネットワークの図である。また 、図6~11は、本実施の形態の無線アドホック端末の動作を示すフロー図である。

[0038]

図2において、送信元の無線アドホック端末210から宛先の無線アドホック端末21 1まで中継の無線アドホック端末203、206、208を中継してデータパケットが送 信されている場合について説明する。

[0039]

図2の場合、それぞれの無線アドホック端末が保持する情報として、送信元の無線アド ホック端末210は宛先の無線アドホック端末211への次の中継端末を識別する識別情 報(ここでは、無線アドホック端末203)を保持し、各中継の無線アドホック端末20 3、206、208は、宛先の無線アドホック端末211への次の中継端末識別情報(こ こでは、無線アドホック端末206、208、211)と送信元の無線アドホック端末2 10への次の中継端末識別情報(ここでは、無線アドホック端末206、203、210)をそれぞれ保持している。

[0040]

また、宛先の無線アドホック端末211では、送信元の無線アドホック端末210への 次の中継端末識別情報(ここでは、無線アドホック端末208)を保持している。

[0041]

次に、データパケット送信中において、図3のように宛先の無線アドホック端末211 が移動するなどによりデータパケットが送信できなくなったとする。ここで、中継する無 線アドホック端末208の無線受信部103(図1)にて無線アドホック端末211の電 界強度の低下を検出し、制御部105に対して無線アドホック端末211の経路断通知を 行う。

[0042]

経路断通知を受けた制御部105では(図6のS501)、通知された端末を次の中継 端末として利用する宛先端末が自端末の経路キャッシュ116内に存在するかどうか検索

出証特2005-3028370



検索する(S801)。

[0052]

そのような端末が存在する場合は、その端末に対して経路がエラーになったことを通知 するため、それらの端末に対して受信した経路エラー種別(経路修復中、または経路断) はそのままにユニキャストで送信する(S802)。

[0053]

その後、同様に中継の無線アドホック端末203を経由した経路エラーパケットを送信 元の無線アドホック端末210が受信し、受信した経路エラーパケットの種別を判定する (\$803).

[0054]

経路修復中の場合、自端末内に宛先の無線アドホック端末211へのデータ発信パケッ ト(自端末のルーティング上位部117から発信されたデータパケット)が存在するか否 かを判定し(S804)、存在するならば経路検索パケットの中継数を1にセットして(S805)、宛先の無線アドホック端末211への経路検索パケットをブロードキャスト で送信する(S806および図4の細い実線)。

[0055]

また、経路エラーパケットの種別判定の結果、経路断であった場合は、自端末の経路キ ャッシュ116内に格納された宛先の無線アドホック端末211への経路を削除する(S 807)。

[0056]

一方で、中継する無線アドホック端末208から送信された宛先の無線アドホック端末 211への経路検索パケットは、図3のように、中継する無線アドホック端末208の近 **隣端末である無線アドホック端末205、206、209に伝播していく。そのうち、宛** 先の無線アドホック端末211の近隣端末である中継の無線アドホック端末209におい て、受信パケットがパケット種別判定により経路検索パケットであると判定され(S50 6)、経路検索パケット処理部115にて経路検索パケット受信処理が実行される(S5 10)。

図10の経路検索パケット受信処理では、まず、受信した経路検索パケットが既に受信 済みのパケットと同一のものかを判断する(S901)。

[0058]

経路検索パケットはブロードキャストで伝播していくため、例えば、中継する無線アド ホック端末208が送信した経路検索パケットを中継の無線アドホック端末206が受信 し、それを更にブロードキャストで転送すると中継の無線アドホック端末209にも、そ の経路検索パケットが到着する。しかし、既に中継の無線アドホック端末209は、中継 する無線アドホック端末208から同一の経路検索パケットを受信しているため、この重 複したパケットに関する処理は行わない。

[0059]

重複パケットではなかった場合、この経路検索パケットが経路修復のためのものである かどうかを判定する (S902)。経路修復のための経路検索パケットであった場合は、 経路修復を行っている端末への経路を構築するために、自端末の経路修復キャッシュに、 この経路検索パケットを送信した端末を記憶(エントリの見かけ上は送信元端末であるが 、実際は経路修復を行っている端末への経路構築に利用される)する(S906)。

[006-0]-

経路修復のためのパケットではなかった場合、この経路検索パケットの送信元端末への 経路を構築するため、送信元の無線アドホック端末210(実際に経路検索パケットを送 信したのは中継する無線アドホック端末208であるが、そのパケットの中身は送信元の 無線アドホック端末210が送信したように装われている。)への次の中継端末として、 中継の無線アドホック端末209は中継する無線アドホック端末208を経路キャッシュ 116に記憶する(S903)。



[0061]

その後、この経路検索パケットの宛先が自端末であるかを判定し(S904)、自端末 宛では無いと判定されるので、この経路検索パケットの中継動作に移る。この経路検索パ ケットに定められた中継限界数と既にこの経路検索パケットが中継された回数を比較し(S907)、後者のほうが小さければ中継回数を1つだけ増加し(S908)、再び経路 検索パケットを近隣端末へとブロードキャストで送信する(S909)。

[0062]

また、S907で後者が前者以上であった場合は、それ以上その経路検索パケットを伝 播させることは出来ないので、中継せずに以降の処理を行わない。

宛先の無線アドホック端末211が上記経路検索パケットを受信すると、図10のS9 04において、宛先端末が自端末であると判定されるので、送信元の無線アドホック端末 2 1 0 への次の中継端末(その経路検索パケットを自端末に対して送信した中継端末:こ こでは中継の無線アドホック端末209)に対して経路応答パケットをユニキャストで送 信する(S905及び図4の破線)。

[0064]

経路応答パケットを受信した中継の無線アドホック端末209は、受信パケットのパケ ット種別判定(図6のS507)において、経路応答パケットであることを判定し、経路 応答パケット処理部113にて経路応答パケット受信処理を実行する(S511)。

[0065]

図11の経路応答パケット受信処理では、まず、宛先端末への次の中継端末(この経路 応答パケットを自端末に対して送信した端末:ここでは宛先の無線アドホック端末211)を自端末の経路キャッシュ116に記憶する(S1001)。その後、この経路応答パ ケットを中継するか否かを判定するために、この経路応答パケットの目的地となる端末(経路検索パケットの送信元端末:実際に経路検索パケットを送信したのは中継する無線ア ドホック端末208であるが、見かけ上は送信元の無線アドホック端末210)が自端末 であるか判定する(S1002)。

[0066]

この判定でこの経路応答パケットの目的地が自端末である場合は、一連の経路確立動作 が終了することになる。中継の無線アドホック端末209では、S1002の判定結果が 偽となるので、自端末がこの宛先の無線アドホック端末211への経路修復を行ったかど うかを判定する(S1003)。ここでも中継の無線アドホック端末209は判定結果が 偽となるので、今度は、経路修復キャッシュに受信した経路応答パケットの宛先となる送 信元端末へのエントリが存在するかどうかを判定する(S1004)。

[0067]

S1004の判定結果が真であった場合は、送信元端末(実際は経路修復端末)への次 の中継端末に経路応答パケットをユニキャストで送信する(S 1 0 0 5)とともに、経路 修復キャッシュの送信元端末へのエントリを削除する(S1006)。その後、送信元の 無線アドホック端末210への次の中継端末(中継する無線アドホック端末208)に、 この経路応答パケットをユニキャストで送信する(S1007)。

[0068]

中継する無線アドホック端末208では、中継の無線アドホック端末209から宛先の 無線アドホック端末211からの経路応答パケットを受信し、S1003の判定により、 自端末が宛先の無線アドホック端末211への経路修復を行ったことを判定し、一連の経 路修復動作を終了させる。これにより、図4の太線で示した経路が中継する無線アドホッ ク端末208の経路修復動作により構築されたことになる。

[0069]

経路修復を終了させた中継する無線アドホック端末208では、図8のS701の判定 において、宛先の無線アドホック端末211への次の中継端末が無線アドホック端末20 9であるということが分かるので、それまでの中継回数を1つだけ増加し(S702)、

出証特2005-3028370



次の中継端末である無線アドホック端末209にユニキャストで、バッファに格納してい た宛先の無線アドホック端末211へのデータパケットを送信する(S703)。

[0070]

そして、例えば、レイヤ2におけるデータ転送確認応答などを利用して、中継の無線ア ドホック端末209へのデータ転送が完了したことを確認すると、自端末の経路キャッシ ユ116に記憶した該当する宛先端末へのエントリを更新する(S704)。

[0071]

図4のように、前述の経路検索パケット処理によりネットワークを経路検索パケットが 伝播する過程で、送信元の無線アドホック端末210では、受信した経路エラーパケット のエラー種別が修復中であった場合には、送信元の無線アドホック端末210から経路修 復中の中継する無線アドホック端末208までの経路は削除されてはいないので、データ 発信パケットをルーティング上位部117から受信すると(図6のS508)、データ発 信パケット処理部112にてデータ発信パケット受信処理を実行する(S512)。

[0072]

図7のデータ発信パケット受信処理では、まず、データパケットの中継回数を1にセッ トし、再送回数を0にクリアする(S601)。その後、宛先の無線アドホック端末21 1への次の中継端末 (ここでは、中継の無線アドホック端末203) が自端末の経路キャ ッシュ116内に存在するか否かを判定する(S602)。

[0073]

宛先の無線アドホック端末211への次の中継端末として無線アドホック端末203は 経路キャッシュ116内に存在するので、中継の無線アドホック端末203にユニキャス トでデータ発信パケットを送信する(S603)。データ中継パケット受信処理同様、該 当するエントリを更新する(S604)。

[0074]

一方で、送信元の無線アドホック端末210が受信した経路エラーパケットのエラー種 別が経路断であった場合には、S602の判定で、宛先端末への次の中継端末が自端末の 経路キャッシュ116内に存在しないので、再経路構築動作に入る。

[0075]

まず、再送回数が予め定められた回数 (N t h) を超えていないかを判定し (S 6 0 5)、超えていなければ再送回数を1つ増加し(S607)、宛先の無線アドホック端末2 11への経路検索パケットをブロードキャストで送信する(S608)。

[0076]

そして、経路検索パケットと経路応答パケットのやり取りが完了するまでに充分な予め 定められた時間をウェイトする(S609)。

[0077]

その後、再びS602の判定を行い、存在すればS603以降の処理を行い、存在しな ければS605の処理を行い、再送回数が閾値を超えるまで上述の処理を繰り返し行う。 S605の処理で再送回数が閾値Nthを超えた場合は、受信したデータ発信パケットの ルーティングが出来なかったことを示すエラーを、ルーティング上位部117に通知する (S606)。

[0078]

経路エラーパケットを受信した送信元の無線アドホック端末210から送信された宛先 の無線アドホック端末211への経路検索パケットは、前述の経路検索パケット受信処理 を実行することにより、目的地となる宛先の無線アドホック端末211へと伝播されてい く。無線アドホック端末211宛ての経路検索パケットを受信した無線アドホック端末2 11では、送信元の無線アドホック端末210に経路応答パケットを送信する。

[0079]

図5において、この経路応答パケットを受信した中継の無線アドホック端末206では 、今まで宛先の無線アドホック端末211への次の中継端末は中継する無線アドホック端 末208であったが、宛先の無線アドホック端末211への次の中継端末を中継の無線ア

出証特2005-3028370



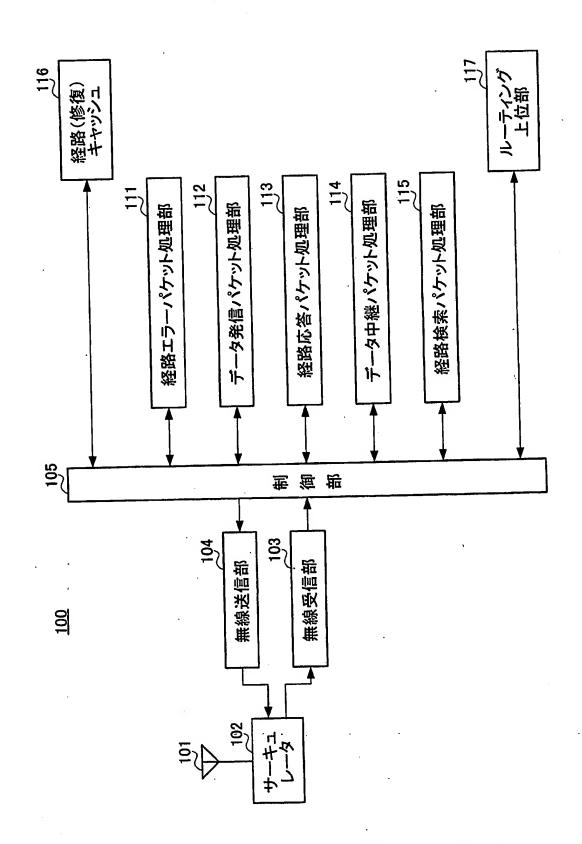
- 【図4】本発明の実施の形態に係る無線アドホック端末を利用したネットワークの図
- 【図 5】 本発明の実施の形態に係る無線アドホック端末を利用したネットワークの図
- 【図6】本実施の形態の無線アドホック端末の動作を示すフロー図
- 【図7】本実施の形態の無線アドホック端末の動作を示すフロー図
- 【図8】本実施の形態の無線アドホック端末の動作を示すフロー図
- 【図9】本実施の形態の無線アドホック端末の動作を示すフロー図
- 【図10】本実施の形態の無線アドホック端末の動作を示すフロー図
- 【図11】本実施の形態の無線アドホック端末の動作を示すフロー図
- 【図12】従来の無線アドホック端末を利用したネットワークの図
- 【図13】従来の無線アドホック端末を利用したネットワークの図
- 【図14】従来の無線アドホック端末を利用したネットワークの図
- 【図15】従来の無線アドホック端末を利用したネットワークの図 【図16】従来の無線アドホック端末を利用したネットワークの図
- 【図17】従来の無線アドホック端末を利用したネットワークの図

【符号の説明】

- [0089]
- 101 送受信アンテナ
- 102 サーキュレータ
- 103 無線受信部
- 104 無線送信部
- 105 制御部
- 111 経路エラーパケット処理部
- 112 データ発信パケット処理部
- 113 経路応答パケット処理部
- 114 データ中継パケット処理部
- 115 経路検索パケット処理部
- 116 経路修復キャッシュ
- .117 ルーティング上位部

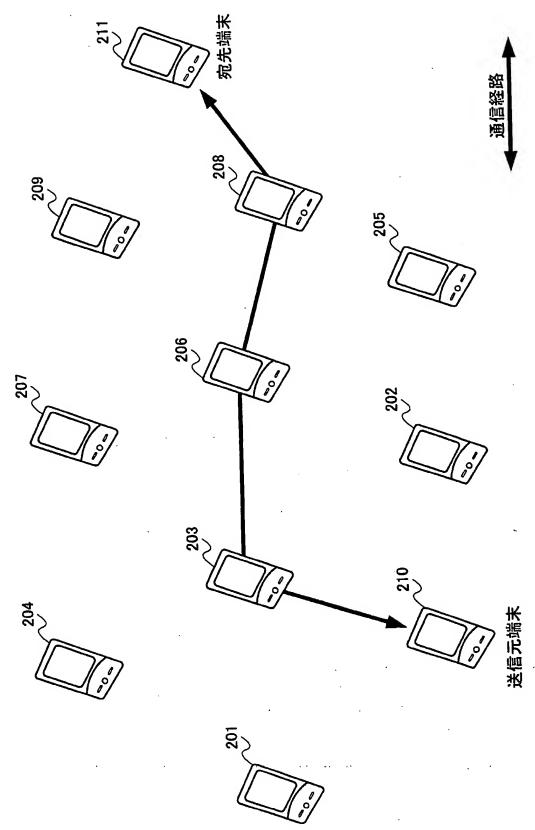


【書類名】図面 【図1】



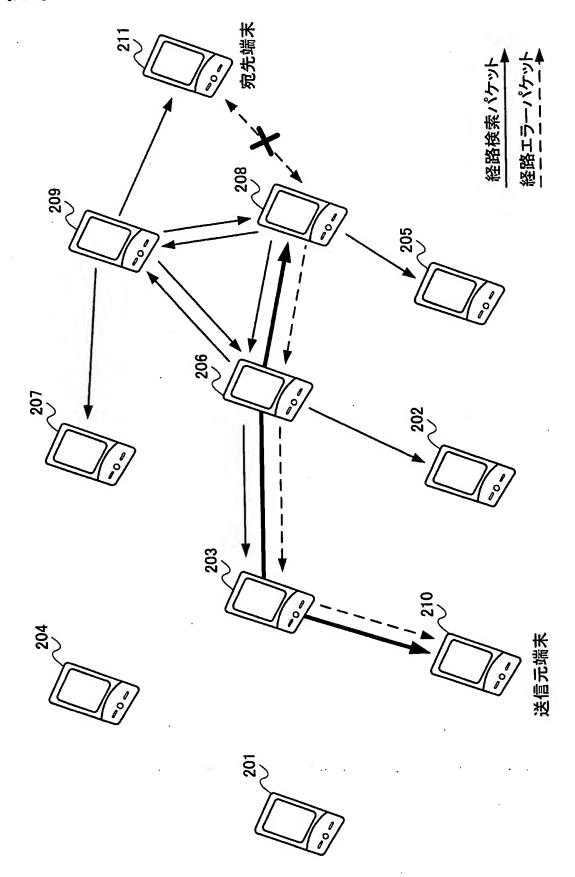


【図2】



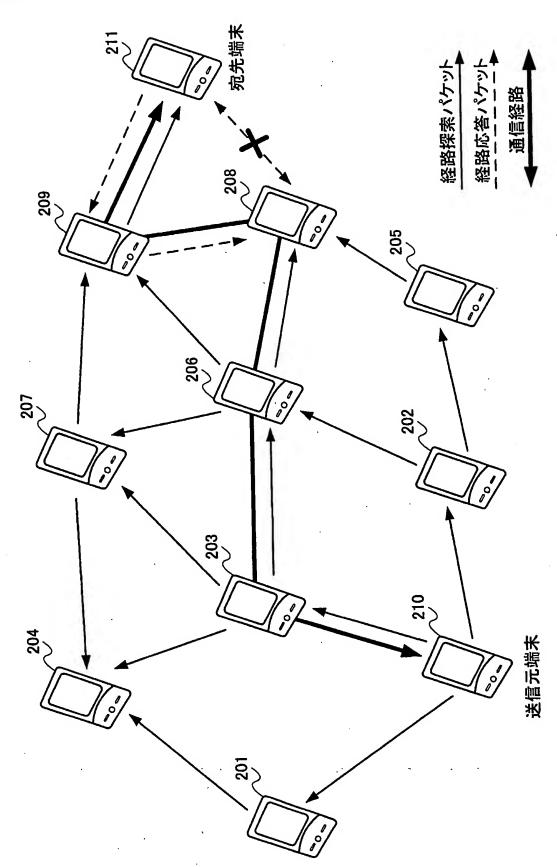


【図3】





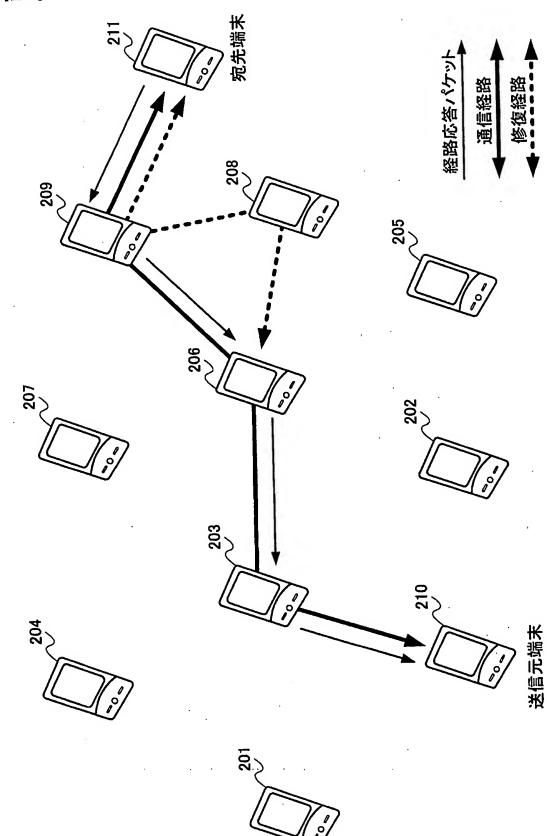
【図4】



出証特2005-3028370

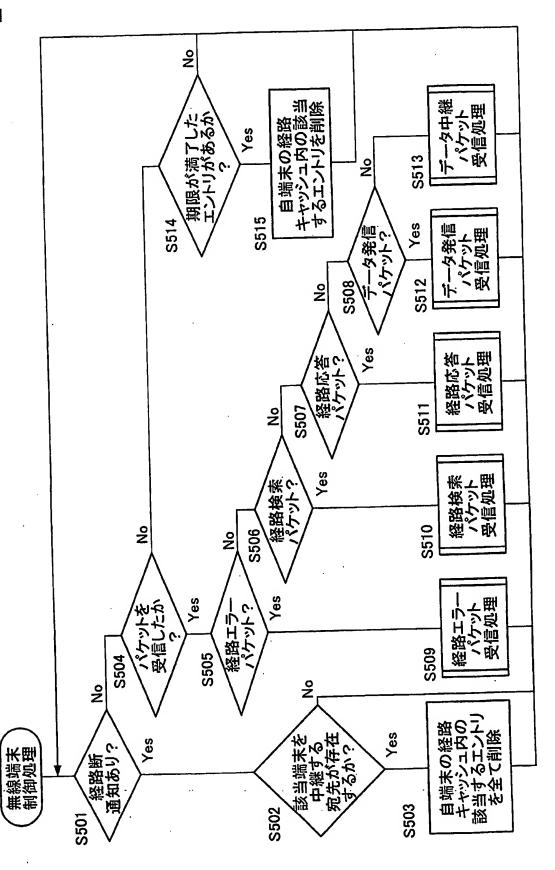


【図5】



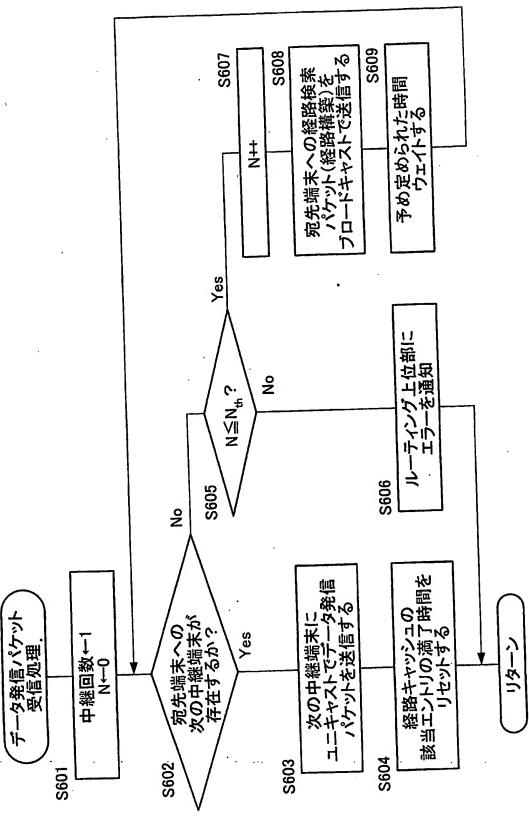


【図6】



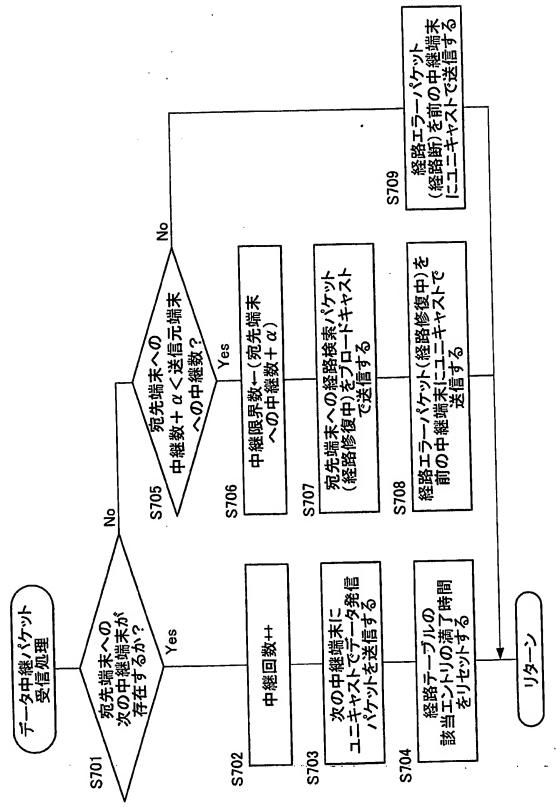


【図7】



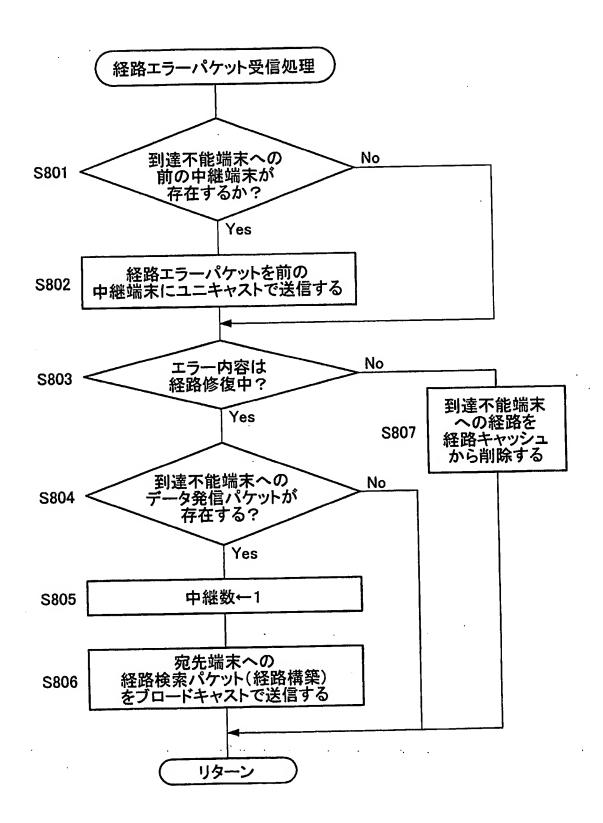


【図8】



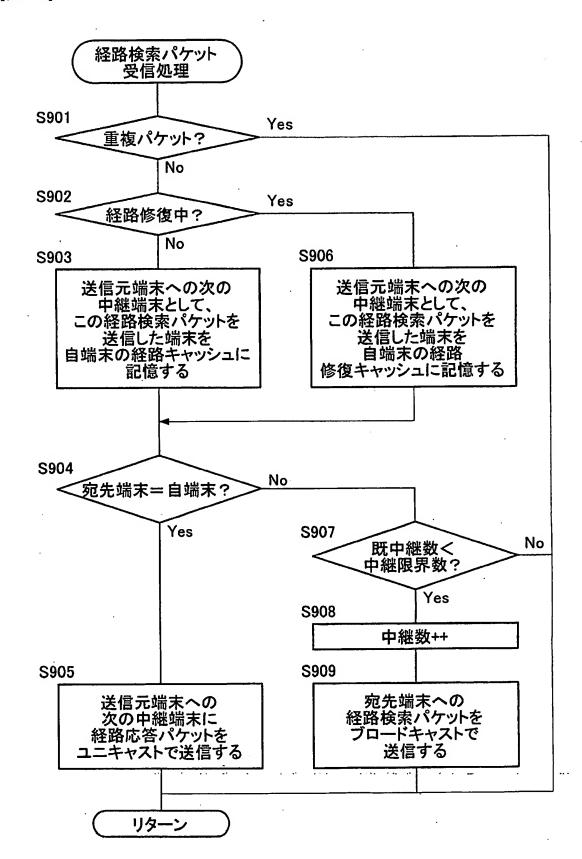


【図9】



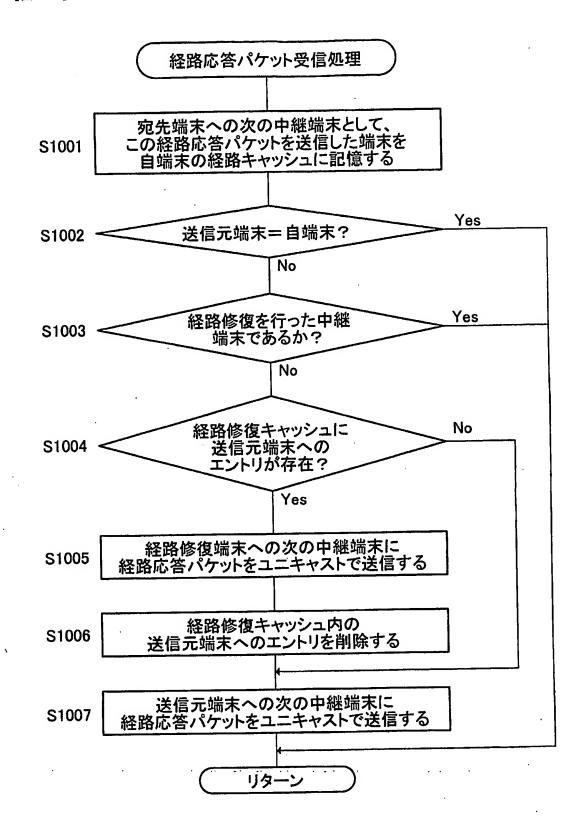


【図10】



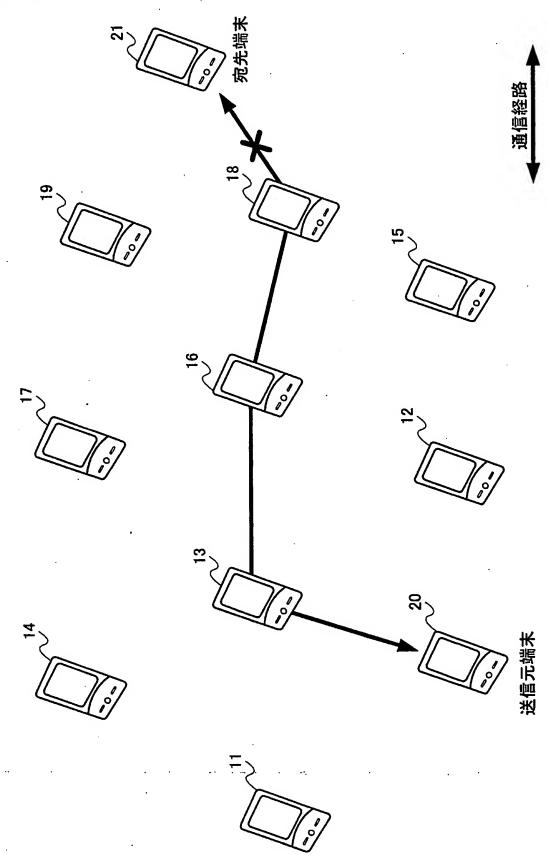


【図11】



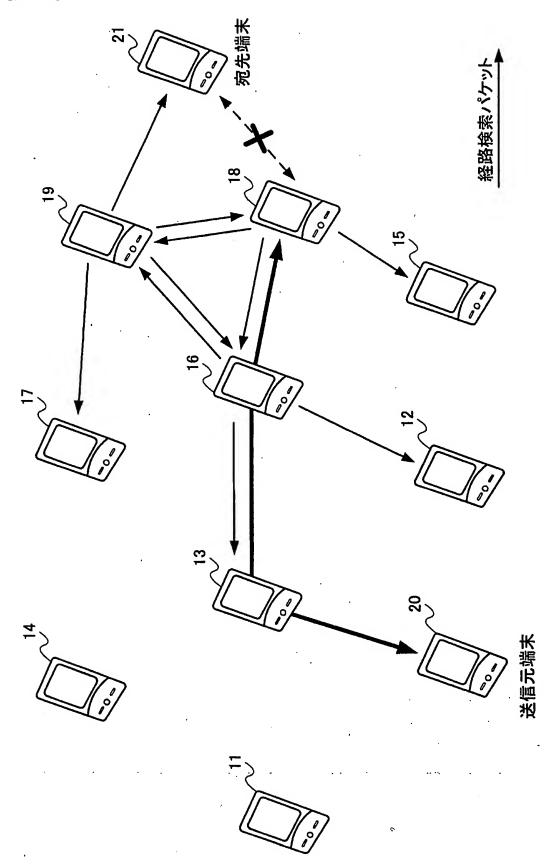


【図12】



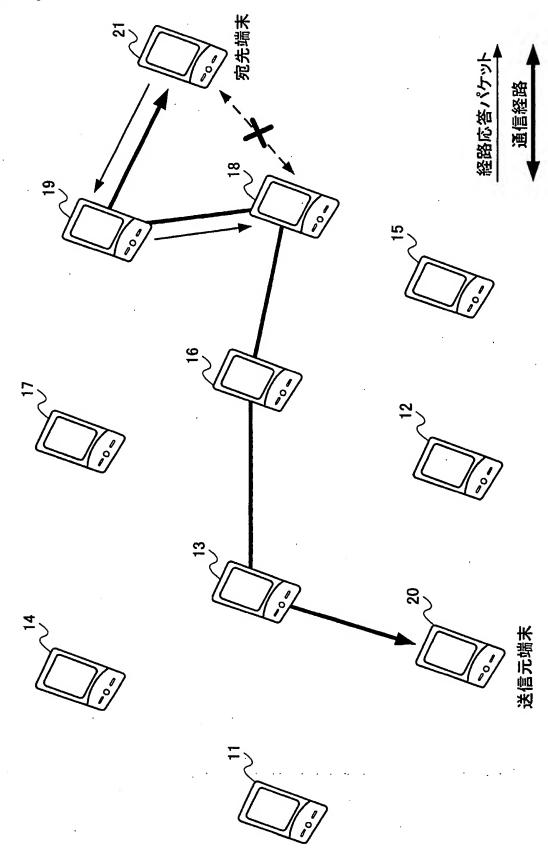


【図13】



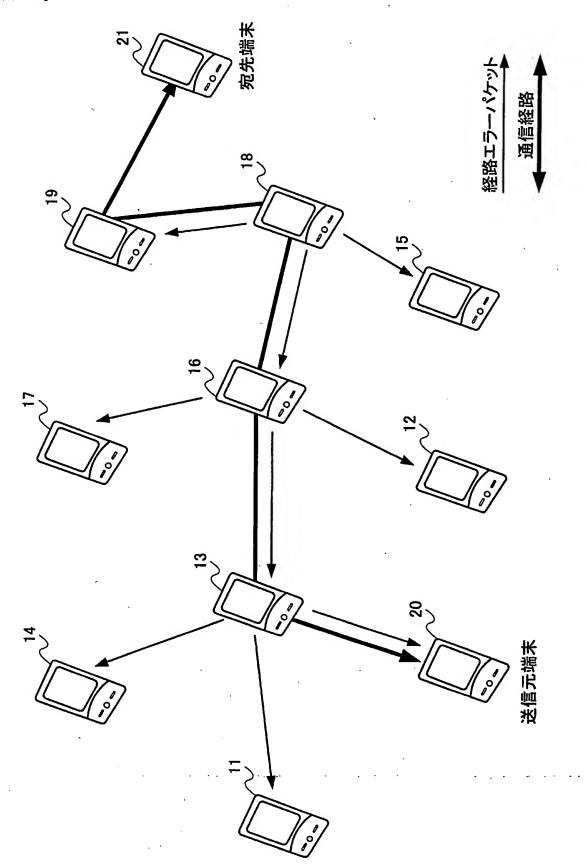


[図14]



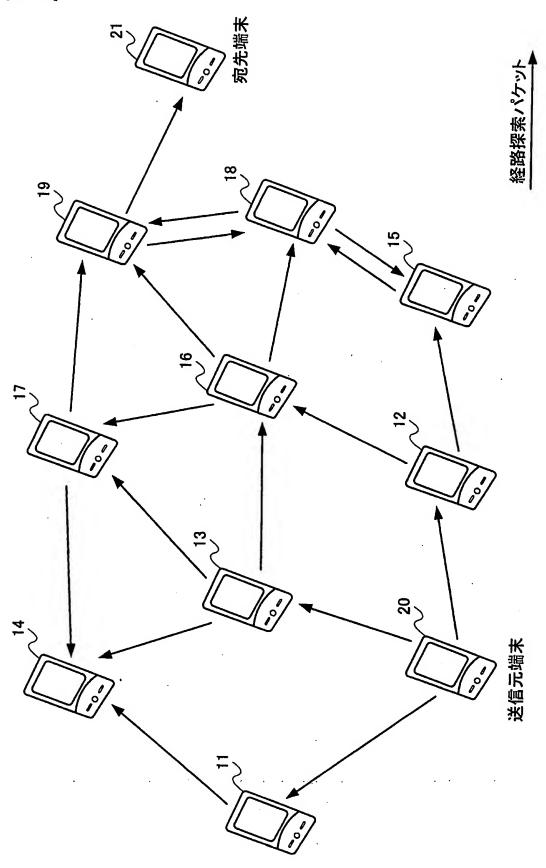


【図15】



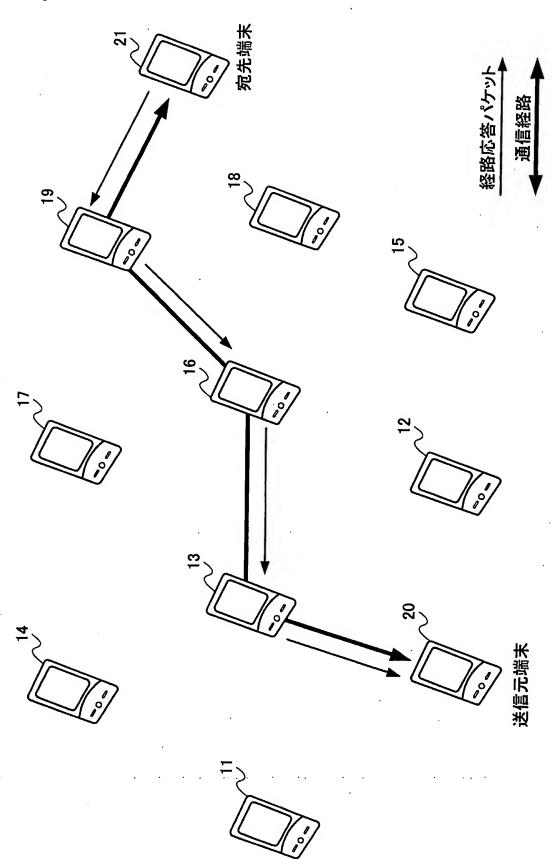


【図16】





【図17】





【 告類名】 要約 書 【 要約 】

【課題】

迅速な経路修復と最適な経路による通信の継続を同時に実現すること

【解決手段】 無線受信部103は、サーキュレータ102を介して送受信アンテナ101で受信されたパケットデータを含む無線信号を受信する。また、無線受信部103は、通信相手からの信号の電界強度の低下からアドホックネットワークが切断を検出する。無線送信部104は、経路検索パケット、経路応答パケット等を含む無線信号を、サーキュレータ102を介して送受信アンテナ101から送信する。制御部105は、アドホックネットワークが切断された場合、宛先の無線アドホック端末に経路検索パケットを送信する経路修復の処理とともに、送信元の無線アドホック端末に経路断を通知する経路再構築処理を行う。

【選択図】

図 1



特願2004-043562

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000005821]

1. 変更年月日 [変更理由] 住 所

氏 名

1990年 8月28日

里由] 新規登録

大阪府門真市大字門真1006番地

松下電器産業株式会社

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/002597

International filing date:

18 February 2005 (18.02.2005)

Document type:

Certified copy of priority document

Document details:

Country/Office: JP

Number:

2005-039447

Filing date:

16 February 2005 (16.02.2005)

Date of receipt at the International Bureau: 14 April 2005 (14.04.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in

compliance with Rule 17.1(a) or (b)

